

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-109446  
(43)Date of publication of application : 30.04.1996

---

(51)Int.CI. C22C 38/00  
C22C 9/00  
C22C 30/02  
C22C 38/20  
C22C 38/42  
C23C 4/10

---

(21)Application number : 06-249693 (71)Applicant : NIPPON STEEL CORP  
(22)Date of filing : 14.10.1994 (72)Inventor : TANIGUCHI YUICHI  
ENDO MICHIO  
AKAFUJI KOJI

---

## (54) METAL MOLD FOR GLASS MOLDING, EXCELLENT IN MOLD RELEASABILITY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To produce a metal mold requiring no application of a lubricating parting agent of a mold releasing metal and capable of perfectly preventing the occurrence of cracking even at the time of operation free from oil application by forming the metal mold by the use of Fe containing specific amounts of Cu, Al, Cr, and rare earth elements and specifying the roughness of a molding surface.

**CONSTITUTION:** This metal mold is the one for glass molding, which has a composition consisting of 10–80% Cu, 4–11% Al, 3–16% Cr, 0.02–2.0% of one or more kinds among rare earth elements, and the balance Fe and containing, if necessary, 10–30% Ni and in which the average roughness Ra of a molded surface is regulated to 0.3–5 $\mu\text{m}$ . By using this metal mold, the microscopic contact area between glass and the surface of the metal mold can be reduced and the quantity of heat absorbed from glass can be reduced, and as a result, the glass can be prevented from being cooled rapidly and cracking can be prevented. Although the occurrence of cracks and wrinkles, due to supercooling, can be removed when Ra exceeds 3  $\mu\text{m}$  lubricity is deteriorated and wrinkles are formed when it exceeds 5 $\mu\text{m}$ . Moreover, similar effect can be produced if holes of  $\leq 0.5\mu\text{m}$  diameter are formed in the whole molding surface at 30–70% area ratio.

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-109446

(43) 公開日 平成8年(1996)4月30日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
C22C 38/00  
9/00  
30/02  
38/20  
38/42

識別記号  
302 Z

F I

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全4頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-249693

(22) 出願日 平成6年(1994)10月14日

(71) 出願人 000006655  
新日本製鐵株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
(72) 発明者 谷 口 裕一  
神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内  
(72) 発明者 遠 藤 道 雄  
神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社先端技術研究所内  
(72) 発明者 赤 藤 広 治  
福岡県北九州市戸畠区大字中原46-59 新日本製鐵株式会社機械・プラント事業部内  
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】離型性に優れたガラス成形用金型

(57) 【要約】

【目的】 ガラス成形用金型における離型剤塗布を不要にして操業環境を改善すると共に、過冷却によるしわやクラックを防止して品質のよいガラス製品を製造するためのガラス成形用金型を提供すること。

【構成】 重量%で、Cu 10~80%、Al 4~10%、Cr 3~16%、残部Feからなり、その成形面の平均粗度Raが0.3~5μm、さらにその成形面に0.5mm以下の穴を面積率で30%以上、70%以下開けたことを特徴とする離型性に優れたガラス成形用金型。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】重量%で、Cu 10~80%、Al 4~1%、Cr 3~16%、希土類元素の1種または2種以上0.02~2.0%を含み、残部がFeおよび不可避的不純物からなるガラス成形用金型であって、その成形面の平均粗度Raが0.3~5μmであることを特徴とする、離型性に優れたガラス成形用金型。

【請求項2】金型の成形面に直径0.5mm以下の穴を、面積率で30%以上、70%以下開けたことを特徴とする請求項1に記載のガラス成形用金型。

【請求項3】重量%で、Cu 10~80%、Al 4~1%、Cr 3~16%、Ni 10~30%、希土類元素の1種または2種以上0.02~2.0%を含み、残部がFeおよび不可避的不純物からなることを特徴とする請求項1および2に記載のガラス成形用金型。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、溶融ガラスを金型に装入して成形するガラス成形用金型、特に離型性に優れた金型用材料に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ガラス成形用金型は、一般に、鋳鉄、耐熱鋼により作られている。これらの材質の金型は、高温のガラスが装入されその表面に接触した際に、ガラスと反応して製品が金型から抜けなかったり、ガラス表面性状が悪化したりして離型性が悪くなる。

【0003】このため、ガラス成形用金型の表面に黒鉛や硫黄を樹脂で分散させた離型剤を塗布するのが通例である。しかし、この離型剤は、塗布後燃焼して悪臭を放ち、また潤滑むらが製品不良を引き起こしたりするので、離型剤を使用しない、すなわち無塗油化、が望まれている。

【0004】本発明者らは、これらの問題を解決するために、特開昭64-73034号公報および特開平6-10079号公報に示す技術を、すでに提案してきた。すなわち、特開昭64-73034号公報のものは、耐高温酸化性が優れた高温用材料であるが、1000℃を越すガラス成型時に熱衝撃がかかるガラス成形用金型として使用した場合、酸化被膜であるアルミナ被膜が部分的に剥離するため、離型剤のメンテナンスフリーを充分には達成することは出来ない。また、特開平6-10079号公報のものは、金型表面に強固なアルミナ被膜を有する、離型性に優れた無塗油化が可能な金型用材料であるが、ひび割れや疵を完全になくすためにはさらなる改善が必要である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、割れが発生しやすいガラス製品を製造するに際して、潤滑離型剤や離型性促進金属層の被覆を不要にした無塗油化が可能なガラス成形用金型を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、下記の事項をその特徴としている。

① 重量%で、Cu 10~80%、Al 4~11%、Cr 3~16%、希土類元素の1種または2種以上0.02~2.0%を含み残部がFeおよび不可避的不純物からなるガラス成形用金型であって、その成形面の平均粗度Raが0.3~5μmである離型性に優れたガラス成形用金型。

10 ② 金型の成形面に直径0.5μm以下の穴を、面積率で30%以上、70%以下開けた前記①に記載のガラス成形用金型。

③ 重量%で、Cu 10~80%、Al 4~11%、Cr 3~16%、Ni 10~30%、希土類元素の1種または2種以上0.02~2.0%を含み、残部がFeおよび不可避的不純物からなる前記①および②に記載のガラス成形用金型。

【0007】以下に、本発明を詳細に説明する。ガラス製品を成形用金型で無塗油状態で製造した場合、ガラスが金型表面に直接接触するためガラスは急冷されて、割れが発生する。すなわち、従来法で使用されている金型表面に塗布される離型剤はすべりを良くするだけでなく、断熱効果が大きいことが明らかとなった。

20 【0008】本発明者らは、無塗油操業でも割れを完全になくすために、ガラスからの抜熱を少なくすることに注目し、ガラスと金型表面とのミクロな接触面積を低減することにより本発明を完成するに至った。

【0009】従来法においては、少しでも早く冷却させるためにガラスと金型表面を全面接觸させ、またきれいな表面性状を得るために金型表面を極めて滑らかにすることが常識であった。しかし、本発明者らは、これとは全く逆に、金型表面を粗面化したのである。本発明者らが調査した結果では、ガラス表面は金型表面の影響をさほど受けず、むしろガラスの表面張力による影響が大きいこと、また冷却を遅くしてガラスの粘度を低減した方が製品がきれいになることが分った。

【0010】表面を粗面化するには、サンドブラストや電解研磨、エッティング等の方法がある。表面の平均粗度Raが0.3μmを超えると過冷却による割れやしづがなくなる。しかし、Raが1.5μmを超えると過冷却による割れやしづはなくなるが、滑り性が悪くなり、それによるしづが発生した。

40 【0011】また、同様な効果を得る方法として、全面に微細孔をあける事も有効である。本発明者らの実験では、面積率は30%を超えると冷却緩和の効果が得られる。しかし、70%を超えると冷却効果が著しく低減し、形状不良が発生する。さらに、加工コストもアップし、経済的にも得策ではない。孔径は、0.5mm以下が望ましい。すなわち、これ以上の孔径では、穴にガラスが入り込み滑り性が著しく悪くなるからである。この

方法は定量的に処理できるので確実であるが、コストがかかるので高精度な制御が不要な場合には、サンドブラストやエッチングの方が好ましい。

**【0012】** 次に、本発明のガラス成形用金型の合金材料の組成を限定した理由について述べる。

Cu : Cu の含有量を 10 ~ 80 %としたのは、次の理由による。10 %未満では熱伝導率が現在使用されている鉄鉱材料を下まわるので、鉄鉱材並の生産性を確保するためには、冷却エアを最大限供給したとしても金型の焼け過ぎ対策として冷却フィンの配設等が必要となり、その結果コストが上昇する。一方、80 %超になると成型時の金型定常温度における高温硬さが低下し、金型の寿命を損なう。

**【0013】** Al : Al はガラス製品の型離れをよくする耐酸化性被膜を形成するための重要な元素である。Al の含有量を 4 ~ 11 %としたのは、4 %未満では耐酸化性被膜であるアルミナ被膜を形成する効果が少なく、また 11 %超では脆い  $\beta$  相の出現により金型全体の耐熱疲労強度が劣化するからである。

**【0014】** Cr : アルミナ被膜の形成と安定化に不可欠であり、アルミナ被膜にクラックが生じた場合には、その間生成したクロム酸化物によって一時的に耐酸化性を維持することができる。その必要量は鉄-クロム合金において 20 %であり、鉄の成分範囲に合わせて 3 ~ 16 %とした。

**【0015】** 希土類元素 : Y, Ce, La 等の希土類元素は、アルミナ被膜によるガラスとの結合反応を抑止し、離型剤のメンテナンスフリーを達成する。このため

試料番号	金型の表面粗度	割れ発生頻度
本発明例1	1 $\mu\text{m}$	0回
本発明例2	5 $\mu\text{m}$	0回
比較例1	0.1 $\mu\text{m}$	16回

#### **【0019】実施例2**

重量%で、Cu 20 %, Al 7 %, Cr 5 %, Ni 12 %, La 0.05 %、残部Fe からなる金型を作成した。次いで、#1000の研磨紙で仕上げ、表面の平均粗度を 0.2  $\mu\text{m}$  にしたものと、サンドブラストで表面

には、0.02 %以上必要であるが、2 %を超えると、高温での金型全体の耐熱疲労強度が低下するので好ましくない。

**【0016】** Ni : Ni を添加するとオーステナイト組織になり、高温強度が確保できる他、組織が微細化し、ガラスのアタックによる反応物が生成する。これにより、反応物の堆積によるしづの発生や割れが減少する。また、母材の熱伝導度も減少する事により、ガラスの抜熱が緩和される効果も大きいと考えられる。ただし、コストアップになるのでその効果とのかねあいとなる。この効果が期待できるのは、10 %以上であり、16 %以上では、脆くなり、またコストアップにもなり得策ではない。

#### **【0017】**

**【実施例】** 以下に、実施例によって本発明をさらに説明する。

##### 実施例1

重量%で、Cu 20 %, Al 7 %, Cr 5 %, La 0.05 %、残部Fe からなる材料で金型を作成し、#1000の研磨紙で仕上げ表面粗度 Ra を 0.1  $\mu\text{m}$  にしたものと、サンドブラストで表面粗度を 1  $\mu\text{m}$  および 5  $\mu\text{m}$  まで荒らしたものとを比較した。ガラス形状は、割れが発生しやすいサイズを選んだ。製品 10000 個当たりの割れの発生頻度を調査した。その結果を、表1に示す。

#### **【0018】**

##### 【表1】

粗度を 1  $\mu\text{m}$  および 3  $\mu\text{m}$  まで荒らしたものとを比較した。製品個数は 50000 個とし、割れ発生頻度をカウントした。その結果を、表2に示す。

#### **【0020】**

##### 【表2】

試料番号	金型の表面粗度	割れ発生頻度
本発明例3	1 $\mu\text{m}$	0回
本発明例4	3 $\mu\text{m}$	0回
比較例2	0.2 $\mu\text{m}$	34回

#### **【0021】実施例3**

重量%で、Cu 30 %, Al 7 %, Cr 5 %, Ni 12 %, La 0.05 %、残部Fe の金型を作成し、表面粗度 0.1  $\mu\text{m}$  とした。次いで、0.3 m の孔を面積率で 40 % になるように開孔加工した。比較例としては、孔

を開けないものを使用した。製品個数は、30000 個とし、割れの発生頻度をカウントした。その結果を、表3に示す。

#### **【0022】**

##### 【表3】

試料番号	孔加工	割れ発生頻度
本発明例5	有り	0回
比較例3	無し	8回

## 【0023】

【発明の効果】本発明により、潤滑離型剤が不要な無塗油化が可能なガラス成形用金型が得られ、これによりひび割れや表面疵等の品質不良をなくすことができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 23 C 4/10